IX. BÖLÜM
AKILLI TASARIM

NELER OLUYOR?

Yaşamın bilimsel temelini açıklamada Darwin'in teorisinin yetersizliği, sadece bu kitaptaki analizlerle değil 8. bölümde görüldüğü gibi, profesyonel bilim literatüründe kompleks bir biyokimyasal sistemin nasıl üretileceğine dair ayrıntılı bir modelin olmayışıyla da anlaşılmaktadır. Modern biyokimyanın ortaya çıkardığı hücrenin inanılmaz karmaşıklığı karşısında bilim dünyası donakalmıştır. Harvard University ya da National Institutes of Health'dan hiç kimse National Academy of Sciences'in hiçbir üyesi, Nobel Ödülü sahibi hiçbir araştırmacı; hiç ama hiç kimse Sil, görme ya da kan pıhtılaşması veya herhangi bir karmaşık biyokimyasal prosesin, Darwin'in iddia ettiği şekilde nasıl gelişmiş olabileceğine dair bir açıklamada bulunmamıştır. Ancak biz buradayız, bitkiler ve hayvanlar da. Kompleks sistemler burada. Sorulması gereken soru şudur: Darwin yanılıyorsa doğrusu nedir?

Bir şey aşamalı bir şekilde biraraya gelmediyse, bu durumda çabucak hatta anında biraraya gelmiş olmalıdır. Eğer bir sisteme tek tek parçalar eklenmesiyle sistemin işlevi sürekli iyileşme göstermiyorsa, birden fazla parça eklenmelidir. Son yıllarda bilim adamları karmaşık

sistemlerin hızlı birleşmesi için iki senaryo önermişlerdir. Şimdi bunları inceleyelim ve daha sonra üçüncü bir alternatifi derinlemesine inceleyelim.

Aşamalı yaklaşıma ilk alternatif Lynn Margulis'ten gelmiştir. Darwin'in rekabet ve savaşa dayalı ilerleme görüşü yerine, iş birliği ve ortak yaşama dayalı ilerleme önermektedir. Ona göre organizmalar bir diğerine yardım edip güçlerini birleştirerek tek başlarına başaramadıkları şeyleri başarmaktadırlar. Henüz lisans öğrencisi iken hücre yapısındaki problemlerle ilgilenmek için bu fikri ortaya atmıştır. Margulis başlangıçta ilgi görüp zaman zaman alaya alınmasına rağmen, hücreyi oluşturan parçaların başlangıçta bağımsız yaşayan organizmalar olduğuna dair görüşü sonunda kıskanılacak derecede kabul görmüştür (daha sonra National Academy of Sceince'e seçilecek kadar beğeni toplamıştır).

Daha önce gördüğümüz gibi ökaryot hücreler, çok sayıda bağımsız bölmelere, son derece düzenli bir biçimde dağılmış, kompleks moleküler makinelerle ağzına kadar doludur. Bunlardan en büyüğü, 17. yüzyılın kaba mikroskoplarıyla bile görülebilen çekirdektir. 19. yüzyılın sonları ile 20. yüzyılda gelişmiş mikroskoplar icat edilmeden, daha küçük bölmeler keşfedilememiştir. Küçük bileşenlerden birisi de mitokondridir.

Belki de küçük bileşenlerin çoğunluğunu mitokondrilerin oluşturduğunu söylemeliyim: Tipik bir hücrede yaklaşık 2.000 tane bulunur ki, bu da hücre hacminin yaklaşık yüzde 20'si demektir. Bu küçük bölmelerin her biri besin maddelerinden enerji elde ederek kimyasal olarak kararlı ve kullanılabilir bir formda saklamak için gerekli mekanizmaları içermektedir. Bunu yapan mitokondri içindeki sistem oldukça karmaşıktır. Sistem makinelere güç vermek için bir asit akımı kullanır. Bu akım elektronlara altı taşıyıcı arasında mekik hareketi yaptırır. Bu işlemin gerçekleşmesi için çok sayıda bileşen arasında son derece hassas bir etkileşim gerekmektedir.

Mitokondriler, bazı bağımsız yaşayan bakterilerle aynı ebat ve şekillerdedir. Lynn Margulis, eski zamanlarda büyük bir hücrenin bir bakteri hücresi yuttuğunu ancak sindirmediğini öne sürmüştür. Bu iddiaya göre, her iki hücre de – iç içe yaşama – duruma uyum sağla-

mıştır. Küçük hücre büyük olandan besinleri almış ve kimyasal enerjiye çevirerek büyük hücrenin kullanımına sunmuştur. Büyük hücre çoğaldığı zaman küçük de onunla beraber çoğalmıştır. Küçük hücrenin soyu da ev sahibinin içinde kalmayı sürdürmüştür. Zaman geçtikçe simbiyoz (birlikte yaşayan) hücre bağımsız yaşayan hücrelerin ihtiyaç duyduğu sistemlerin çoğunu kaybetmiştir ve ev sahibi için enerji üretme konusunda çok ama çok ileri derecede uzmanlaşmıştır. Nihayetinde mitokondri haline gelmiştir.

Margulis'in bu iddiası karşısında yükselen kahkaha ve sırıtmalar, yeni sıralama tekniklerinin geliştirilmesiyle yavaş yavaş kayboldu. Bu teknikler sayesinde mitokondri proteinlerinin, içinde bulundukları hücreden çok bakterilerdeki proteinlere benzediği ortaya çıktı. Başka benzerlikler de tespit edilmişti. Daha da ötesi mitokondrinin simbiyotik bir kökene sahip olduğunu savunanlar, teorilerini desteklemek için çağdaş organizmalardaki simbiyotik hücrelere işaret ettiler. Örneğin bir at solucanının, asla yemek zorunda olmadığı için ağzı yoktur; kendisine fotosentez yoluyla enerji tedarik eden algler içermektedir. Bu kanıt parçaları iddiaya üstünlük getirdi. Margulis'in mitokondriyle ilgili senaryoyu içeren teorisi kitaplardaki yerini almıştı.

Margulis ve diğer bilim adamları son yirmi yılda, periyodik olarak diğer hücresel bölmelerin de simbiyoz sonucu olduğu tezini öne sürdüler. Bu iddialar o kadar fazla kabul görmedi. Yine de tartışmayı biraz daha sürdürmek için, Margulis'e ait birlikte yaşama düşüncesinin gerçekte tüm yaşam tarihi boyunca ortak bir olgu olduğunu varsayalım. Biz biyokimyacılar için önem taşıyan soru, simbiyozun karmaşık biyokimyasal sistemleri açıklayıp açıklayamayacağıdır.

Açıklayamayacağı görülmektedir. Birlikte yaşamın özü, *her ikisi de hâlihazırda işleyen* ayrı hücre ya da ayrı sistemlerin biraraya gelmesidir. Mitokondri senaryosunda önceden mevcut ve işlevsel bir hücre yine aynı şekilde var olan ve çalışan başka bir hücreyle birlikte yaşam ilişkisine girmektedir. Ne Margulis ne de bir başkası, önceden mevcut hücrelerin nasıl ortaya çıktığı hakkında detaylı bir açıklama önermemiştir. Simbiyotik mitokondri teorisinin savunucuları büyük hücreye giren küçük hücrenin besinden enerji elde etme yeteneğine ve ev sahibi

hücrenin de misafir için faydalı olacak kararlı bir iç ortamı sürdürme kabiliyetine zaten sahip olduğunu açıkça kabul etmektedirler.

Ortak yaşam, karmaşık ve zaten işlemekte olan sistemlerle başladığı için bu kitapta ele aldığımız temel biyokimyasal sistemleri açıklayamaz. Yeryüzündeki yaşamın gelişimini açıklamada simbiyoz teorisi faydalı olabilir, ancak karmaşık sistemlerin nihai kökenini açıklayamayacaktır.

Darwin'in aşamalı gelişim teorisine ikinci alternatif geçen yıllarda ortaya atılan ve Stuart Kauffman'ın savunuculuğunu yaptığı "Karmaşıklık Teorisi"dir. Kısaca Karmaşıklık Teorisi, sistemleri anında ve düzenli bir taslak ile kendilerini organize eden, çok sayıda ve birbirleriyle etkileşim halinde olan bileşenlerle açıklar. Bazen karmaşık sistemlerde farklı taslaklar olabilir ve sistemdeki "karışıklıklar" bir taslaktan başka bir taslağa geçilmesine sebep olabilir. Kauffman, prebiyotik çorbadaki kimyasalların kendilerini karmaşık metabolik yollarda organize ettiklerini öne sürmektedir. Ayrıca farklı hücre "tipleri" arasındaki geçişin de (bir organizmanın gelişiminin döllenmiş bir yumurta ile başlayıp akciğer hücreleri, deri hücreleri vs. üretimiyle devam edilmesi gibi) karmaşık bir sistemdeki karışıklık olduğunu iddia etmekte ve olayın kendini organize etme ile sonuçlandığını düşünmektedir.

Yukarıdaki açıklama biraz sisli görülebilir. Bunun sebeplerinden birisi şüphesiz benim çok güçlü olmayan tanımlama yeteneğimdir. Ancak en önemli neden, Karmaşıklık Teorisi bazı bilgisayar programlarının davranışını açıklama amacını taşıyan matematiksel bir konsept olarak başlaması ve taraftarlarının gerçek hayatla bağlantıyı bir türlü kuramamış olmasıdır. Savunucularına göre, tartışmanın esas üslubu daha ziyade herhangi bir bilgisayar programına dikkat çekip bilgisayarın biyolojik bir sisteme benzediğini ileri sürmekti. Örneğin Kauffman bazı bilgisayar programlarındaki değişikliklerle (mutasyon olarak düşünülen) ilgili olarak şunları yazmıştı:

Sistemin değişikliğe direnen tabiatı nedeniyle pek çok mutasyonun sonuçları önemsizdir. Bununla birlikte az sayıda mutasyon bir dizi önemli değişikliğin başlamasına neden olur. Buna göre dengeli sistemler tipik olarak kendilerini değişen ortama aşama aşama adapte edecek-

lerdir. Ancak bazen gerekli olduğu durumlarda değişim hızlı olacaktır. Bu özellikler organizmalarda gözlenmektedir.[112]

Diğer bir ifadeyle bir bilgisayar programında yapılacak küçük bir değişiklik, alınan sonuçta önemli değişimlere (ekrandaki noktaların yerleri gibi) neden olabilir. Buna göre belki DNA'daki küçük değişimler de aynı derecede biyolojik değişimlere sebep olmaktadır. Tartışma bundan daha ileriye götürülememektedir. Laboratuarına gidip de çok çeşitli kimyasalları bir deney tüpünde karıştırarak kendi kendini sürdürebilen metabolik bir yolun kendiliğinden ortaya çıktığını gören bir bilim adamı yoktur. Böyle bir denemede bulunsalardı yaşamın kaynağını araştıran ve benzer deneyler yapmış – ve kompleks karışımın tüpün kenarlarında bıraktığı çamur benzeri artıktan başka bir şey görmeyen – bulunan önceki bilim adamlarının hüsranla biten çalışmalarını tekrarlamış olacaklardı.

Kauffman konuyla ilgili kitabında, karmaşıklık teorisinin sadece yaşam ve metabolizmanın değil, aynı zamanda şekil, ekolojik ilişkiler, psikoloji, kültür şablonları ve ekonominin de kökenlerini açıklayabileceğini düşünüyordu.[113] Ancak karmaşıklığın belirsizliği ilk önceleri bu teoriyi savunan kişileri sessizliğe itmişti. *Scientific American* dergisi, bir dönem boyunca (bir tanesi Kauffman'a ait olmak üzere) dikkat çekici makaleler yayınlamıştı. Bununla birlikte 1998 yılı Haziran sayısının kapağında "Is Complexity a Sham" (Karmaşıklık Bir Yalan mı?) sorusu soruluyordu. O sayıda yer alan "From Comp exity to Perplexity" (Karmaşıklıktan Şaşkınlığa) başlıklı makalede şu ifadelere yer verilmişti:

Karmaşıklık çalışmalarının önemli bir alanı olan yapay yaşam, bir eleştiriye göre "gerçek olmayan bilim"dir. Ancak bilgisayar grafikleri oluşturmada üstünlüğü vardır.

Aslında karmaşıklığın bazı savunucuları, ekranda deniztarağı gibi biyolojik nesnelere benzeyen grafikler çizebilen kısa bilgisayar programları yapmaya büyük önem vermektedir. Bir deniztarağı yapmanın çok zor olmaması oldukça anlamlıdır. Ancak bir biyolog, ya da biyo-

---

112 Kauffman, S. A. (1991) "Antichaos and Adaptation", *Scientific American*, August, s. 82.
113 Kauffman, S. A. (1993) *The Origins of Order*, Oxford University Pres, Oxford, England.

kimyacı bilgisayarda çizilmiş bir deniztarağını açtığı zaman içinde bir inci görülüp görülemeyeceğini bilmek istemektedir. Görüntüyü yeterince büyütürseniz Siller, ribozomlar, mitokondriler, hücre içi taşıma sistemleri ve gerçek, canlı bir organizmanın ihtiyaç duyduğu diğer tüm sistemleri görebilecek misiniz? Cevap sorunun içinde gizlidir. Kauffman makalesinde "Yapay hayatın kimi zaman, bazen gerçek dünya ile – var olan her şey anlamında – bilgisayar oyunları, sanat ya da oyuncakları birbirinden ayıran çizginin nerede olduğunun unutulduğu bir noktaya sürüklendiğini" gözlemlemiştir. Artık daha fazla kişi bu çizginin sınırlarını daha erken fark etmektedir.

Yine de tartışmayı sürdürebilmek için karmaşıklık teorisinin yani kompleks karışımların kendilerini düzenlediklerini ve bunun hayatın kökeniyle bir ilgisi olduğunu doğru olduğunu varsayalım. Bu teori, kendisine atfedilen doğruluk çerçevesinde bu kitapta ele aldığımız karmaşık biyokimyasal sistemleri açıklayabilir mi? Bence açıklayamaz. Teoriye göre kompleks ve etkileşimli kimyasallardan oluşan karışımın yaşam gelişmeden önce ortaya çıkmış olması gerekmektedir (böyle olduğunu destekleyen hiçbir delil olmadığını tekrarlayalım) ancak hücre yaşamının nasıl başladığı hakkında bir şey söylememektedir. Hücre yaşamının özü düzenlemedir: Hücre hangi kimyasaldan hangi miktarda üreteceğini kontrol eder ve eğer bu olaylar kontrol dışına çıkarsa ölecektir. Kontrol ortam, kimyasallar arasında Kaufman'ın ihtiyaç duyduğu şekilde, (daima belirsiz) şansa bağlı etkileşimlerin gerçekleşmesine izin vermeyecektir. Yaşayabilecek bir hücre, kimyasalların dizginini sıkı tuttuğu için, yeni karmaşık metabolik yolların şansa bağlı olarak oluşmasını engelleme eğilimi gösterecektir.

Tartışmayı biraz daha ileriye götürüp hücrede (elektrik düğmeleri gibi) açılıp kapanan gen düzeninin, Stuart Kauffman'ın teorilerine göre hücre tipini değiştirdiğini varsayalım. (Farklı genler açılıp diğerleri kapanırsa farklı hücreler teşekkül edecektir. Örneğin, kırmızı kan hücrelerinde hemoglobin – dokulara oksijen taşıyan protein – genleri açık iken diğer genler kapalı konumdadır). Elimizde herhangi bir kanıt olmamasına rağmen, karmaşıklık teorisine göre bir hücrenin genlerinin açılarak kırmızı kan hücresine, diğer bir hücrenin de sinir hücresine dönüştüğünü kabul edelim. Yaşamın kökeni böylece açıkla-

nabilir mi? Hayır. Birlikte yaşam teorisi gibi, karmaşıklık teorisinin bu özelliği de önceden mevcut olan ve zaten işleyen sistemlere gerek duymaktadır. Eğer bir hücre, hemoglobin haricindeki neredeyse bütün genlerini kapatırsa kırmızı kan hücresine dönüşebilir. Başka bir hücre de bir dizi geni açarak sinir hücresine ait proteinler oluşturabilir. Ancak hiçbir ökaryot hücre, mevcut genlerini açarak hemen bir bakteri kamçısı yapamaz. Zira hücre içinde bu yolla etkileşecek proteinler mevcut değildir. Bir hücrenin bir kamçı yapabilmesi için ilgili yapının halihazırda DNA'da kodlanmış olması gerekmektedir. Aslında Kauffman, karmaşıklık teorisine göre böyle yeni ve karmaşık yapıların aniden üretilebileceğini asla iddia etmemektedir.

Yine de karmaşıklık teorisi matematiğe önemli katkılarda bulunmuştur ve kısmen de olsa biyokimyaya halen katkıda bulunabilir. Ancak hayata temel teşkil eden karmaşık biyokimyasal yapıları açıklayamamakta, hatta açıklamak için çalışmamaktadır.

TASARIMIN BELİRLENMESİ

Bir odada ezilerek dümdüz edilmiş bir ceset düşünün. Bir düzine dedektif, ellerinde büyüteçlerle yerde emekleyerek suçlu hakkında ipucu elde etmeye çalışırlar. Odanın ortasında, cesedin yanında büyük gri bir fil durmaktadır. Dedektifler yerde emeklerken filin bacaklarına çarpmaktan, hatta bakmaktan bile kaçınmaktadırlar. Zaman geçtikçe ilerleme kaydedemeyen dedektifler sinirlenmeye başlar, ancak daha kararlı ve azimli bir biçimde yere daha yakından bakmaya başlarlar. Gördüğünüz gibi kitaplarda detektiflere "suçlu kişiyi bulun" denir. Dedektifler de asla fil ile ilgilenmez.

Yaşamın gelişmesini araştıran bilim adamlarıyla dolu bir odada bir fil vardır. Bu fil "akıllı tasarım" olarak nitelendirilmektedir. Araştırmasını akılsız sebeplerle kısıtlama zorunluluğu hissetmeyen birisinin ileride rastlayacağı sonuç, biyokimyasal sistemlerin büyük bölümünün tasarlanmış olduğudur. Onlar doğa kanunları, tesadüf ya da gereksinimler sonucu tasarlanmış da değildir. Daha ziyade bir planlamadan bahsedilmelidir. Tasarımcı, iş bitiminde sistemin neye benzeyeceğini biliyordu ve neticeye ulaşmak için atması gereken adımları buna göre

planladı. Yeryüzündeki yaşam en temel seviyede, en önemli bileşenlerle akıllı bir faaliyetin ürünüdür.

Akıllı tasarımın var olduğu sonucuna – dini kitaplar ya da mezhebi inançlardan değil – bizzat veriden yola çıkarak ulaşabiliriz. Biyokimyasal sistemlerin, akıllı bir varlık tarafından tasarlandığı sonucuna ulaşmak, yeni bir mantık ya da bilim ilkesi gerektirmeyen monoton bir süreçtir. Biyokimyanın son kırk yılda yaptığı yoğun çalışmalar ve günlük hayatta her gün rastladığımız tasarım örneklerinin incelenmesi yeterlidir. Yine de biyokimyasal sistemlerin tasarım neticesi ortaya çıkmış olması pek çok kişiyi etkilemektedir. Bunun için heyecanı biraz azaltmaya çalışacağım.

Tasarım nedir? Kısaca parçaların kullanışlı bir şekilde düzenlenmesidir. Bu geniş açıklama ile herhangi bir şeyin tasarlanmış olabileceğini görebiliriz. Güneşli bir sabah arabanızla işe gittiğinizi ve yol kenarında yanmakta olan bir araba gördüğünüzü varsayın. Ön tarafı ezilmiş ve etraf cam kırıklarıyla doludur. Arabadan yirmi fit uzakta hareketsiz bir biçimde yerde yatan birisi vardır. Hemen frene asılıp arabadan inerek kazazedenin yanına koşarsınız. Adamın bileklerini nabzını dinlemeye çalışırken, bir ağacın yanında tüm olan biteni mini bir kamera ile kaydeden genç birisini görürsünüz. Ambulans çağırması için ona seslenmenize o film çekmeye devam eder. Kazazedeye döndüğünüzde size gülümsediğini görürsünüz. Herhangi bir yara beresi olmayan aktör, size sosyal alanda çalışma yapan bir lisansüstü öğrencisi olduğunu ve sürücülerin tanımadıkları yaralılara yardım etme konusunda ne kadar istekli olduklarını araştırdığını söylemiştir. Şarlatan ayağa kalkıp yüzündeki sahte kanları temizlerken sırıtan yüzüne bakarsınız. Adamın yaptığı işte daha gerçekçi görünmesine yardım edip rahatladıktan sonra, kameraman ambulans çağırmak için koşarken siz de arabanıza geri dönersiniz.

Bu kaza tasarlanmıştı. Gerçek bir kaza süsü vermek üzere bir dizi parça düzenlenmişti. Ayrıca daha az dikkat çekici olaylar da tasarlanabilir: Bir restoranın portmantosundaki ceketler iş yeri sahibi tarafından siz gelmeden önce tasarlanmış olabilir. Otoban kenarındaki çöp ve teneke kutular, anlaşılması zor bir görüntü oluşturmak isteyen bir sanatçı tarafından yerleştirilmiş olabilir. Görünüşe göre insanların

karşılaşma ihtimali de büyük bir tasarımın sonucu olabilir (komplo teorilerine meraklı kişiler böyle tasarımlara bayılır). Çalıştığım üniversitenin kampusünde heykeller bulunmaktadır. Onları yol kenarında parçalanmış vaziyette görseydim, etrafa saçılmış metal parçalar olduklarını düşünürdüm; ancak heykellerin dizilişi de tasarlanmıştır.

Bu sonuçtan, her şeyin aslında tasarlanmış olabileceği sonucuna varabiliriz. Burada karşımıza bilimle ilgili bir sorun çıkmaktadır: Tasarımı emin bir biçimde nasıl tespit edebiliriz? İlk elden bilgi ya da görgü tanıklarının yokluğunda bir şeyin tasarlanmış olduğu sonucuna ulaşmak makul mudur? Ayrık fiziksel sistemlerde – eğer onları üretecek aşamalı bir yol mevcut değil ise – bir dizi parça birleşerek tek başına yaptıklarının ötesinde bir işlevi yerine getirmek üzere düzenlendiyse tasarım açıkça görülebilir.[114] İşlevi yerine getirmek için etkileşen parçaların özellikleri arttıkça tasarımdan daha fazla emin oluruz.

Bu durum farklı sistemlerdeki örneklerde kolayca görülebilir. Siz ve eşinizin bir Pazar akşamı, başka bir çifti, Scrabble oynamak üzere eve davet ettiğinizi düşünün. Oyun bittiğinde biraz ara vermek için odadan dışarı çıkıyorsunuz. Döndüğünüzde ise kutudaki harflerin bazılarının açık bazılarının kapalı olduğunu görüyorsunuz. "CİMRİ BİZİ YEMEĞE GÖTÜR" yazısını fark edene kadar hiçbir şey düşünmezsiniz. O anda ise bunun bir tasarım ürünü olduğunu anlarsınız. Rüzgâr, deprem ya da ev, tesadüf eseri gerçekleşen bir olay değildir. Sonucun tasarım eseri olduğu sonucuna ulaşmanızın sebebi, bir dizi farklı bileşenin (harfler) hiçbirinin, kendi başına yapamayacağı bir işlevi (mesaj) yerine getirmeleri için düzenli bir şekilde biraraya getirilmiş olmalarıdır. Ayrıca mesaj oldukça özeldir. Yani birkaç harfin ters çevrilmesi mesajı okunamaz hale getirebilir. Yine aynı sebepten bu mesajı oluşturacak aşamalı bir yol da mevcut değildir: Bir harf mesajın bir bölümü anlamına gelmez, birkaç harf de mesajın küçük bir kısmı anlamına gelmemektedir.

---

[114] Yazı tura atma ya da fiziksel etkileşim olmayan başka sistemlerde tasarımın tespiti başka yollarla yapılır. Bkz. Dembski, W. (1996) *The Design Inference: Eliminating Chance Through Small Probabilities*, Ph. D. dissertation, University of Illiniois.

Kampüs civarında bulunan heykellerdeki tasarımı anlamam zor olsa da, başka sanat eserlerindeki tasarımı anlamak genellikle kolaydır. Örneğin, bahçıvanlar öğrenci merkezlerinin yakınındaki çiçekleri üniversitenin adını temsil edecek şekilde düzenlerler. Onları çalışırken görmemiş olsanız bile çiçeklerin bilinçli bir şekilde tasarlanmış olduğunu rahatlıkla söyleyebilirsiniz. Aynı sebepten ormanın derinliklerinde "LEHIGH" yazısını temsil eden çiçeklere rastladığınızda, bu şeklin akıllı tasarım ürünü olduğundan şüphe etmezsiniz.

Tasarımı en kolay akla getiren cisimler mekanik olanlardır. Bir hurdalıkta yürürken cıvata, vida, plastik ya da cam parçaları görürsünüz. Çoğu etrafa dağılmış, bazıları üst üste yığılmış, kimisi sıkıştırılmış durumdadır. Bakışlarınızın özellikle biraraya getirilmiş gibi görünen bir yığında sabitlendiğini varsayın. Yığından dışarıya uzanan bir çubuğu aldığınızda tüm yığını da beraberinde getirir. Çubuğu bastırdığınızda yavaşça öbür tarafa kayar ve kendisine eklenmiş bir zinciri çeker. Zincir de bir çubuğu döndüren üç dişliye bağlı başka bir dişliyi hareket ettirir. Bu yığının tesadüf eseri değil de tasarım ürünü (yani akıllı bir yol gösterici tarafından düzenli bir şekilde biraraya getirilmiş) olduğuna kanaat getirmek için yeterince sebebiniz vardır. Zira sistemin etkileşim halindeki bileşenleri bir iş gerçekleştirmek için son derece özelleşmişlerdir.

Tamamen doğal malzemeden yapılan sistemler de tasarım ürünü olabilir. Örneğin, ormanda arkadaşınızla beraber yürüdüğünüzü varsayalım. Bir anda arkadaşınız ağacın dalına bağlı bir sarmaşık tarafından ayağından asılı halde havada sallanmaya başlasın. Arkadaşınızı kurtardıktan sonra tuzağı yeniden kurmaya karar verdiniz. Sarmaşığın dal etrafına sarılarak gergin bir şekilde yere zaptedildiğini görürsünüz. Çatallı bir dal ile sağlam bir şekilde yere tutturulmuştur. Dal, yapraklarla gizlenmiş başka bir sarmaşığa bağlanmıştır. Eğer tetik işlevi gören bağ hareket ettirilirse, çatılı çubuk aşağı çekilecek, bu da yay görevi yapan sarmaşığı serbest bırakacaktır. Bu sarmaşığın sonucu ise, bir cismi yakalayıp yukarı çekmesi için ilmek şeklindedir. Tuzak tamamen doğal maddelerden yapılmış olsa da akıllı bir tasarım ürünü olduğu sonucuna varırsınız.

Çelikten bir çubuk gibi basit, yapay bir nesnenin tasarım ürünü olduğu sonucuna ulaşmak da genellikle önemlidir. Bu çubuğu bir çelik fabrikası civarında görürseniz tasarlanmış bir nesne olduğunu düşünürsünüz. Ancak bir uzay aracına binerek daha önce hiç keşfedilmemiş çorak bir gezegene gittiğinizi varsayın. Burada bir volkanın eteğinde düzinelerce metal silindirik çubuk görürseniz, bunun gezegen için doğal olan jeolojik proseslerin sonucu oluşup oluşmadığından emin olmak için daha fazla bilgiye ihtiyacınız vardır. Volkanın eteğinde gördüğünüz şeyler eğer fare kapanıysa, tasarımcıyı görmek için endişeyle sağa sola bakınırsınız.

Yapay olmayan bir nesnenin (örneğin ormanda sarmaşık ve çubuklardan yapılmış bir tuzak) tasarım ürünü olduğu ya da bir dizi yapay nesneden yapılmış bir sistemin tasarlandığı sonucuna varmak için sistemin saptanabilir bir işlevi olmalıdır. Ancak işlevin tanımlanması dikkat gerektiren bir iştir. Gelişmiş bir bilgisayar, kâğıtların uçmasını engelleyen bir ağırlık olarak kullanılabilir mi? Onun işlevi bu mudur? Karmaşık bir otomobili su akışını engelleyecek bir set olarak düşünebilir miyiz? Hayır. Tasarımı ele alırken, sistemin iç kompleksliğinin azami miktarına gerek duyan işleve bakmalıyız. Ancak ondan sonra parçaların işleve uygunluğunu tartışabiliriz.[115]

Bir sistemin işlevini belirleyen, sistemin iç mantığıdır: Tasarımcının sisteme uygulamak istediği amaç ile sistemin işlevinin aynı olması gerekmez. Bir fare kapanını ilk kez gören birisi, üreticinin onu fare yakalamak için yaptığını bilemeyebilir. Onu hırsızlara karşı ya da deprem uyarıcısı olarak (titreşimin kapanı çalıştırması kaydıyla) kullansa da gözlem yoluyla parçaların birbirleriyle nasıl etkileşim içinde olduklarını anlayabilir. Aynı şekilde bir çim biçme makinesi de vantilatör ya da tekne motoru olarak kullanılabilir.

KİM VAR ORADA?

Bir sistemin tasarım ürünü olduğu sonucuna ulaşmak için bir tasarımcının kim olduğunu bilmemiz şart değildir. Sistemin kendisini

---

115 Bu bir karar verme çağrısıdır. Özel bir fonksiyonun amaçlanan yegâne fonksiyon– hatta amaçlanan fonksiyon – olduğu ispat edilemez. Ancak eldeki kanıt ikna edici olabilir.

inceleyerek, tasarlandığına karar verebiliriz. Ayrıca tasarım konusundaki kanaatimiz tasarımcının kimliği hakkındaki düşüncelerimizden daha güçlüdür. Yukarıdaki birkaç örnekte tasarımcının kim olduğu belli değildir. Hurdalıktaki sistem ya da ormandaki sarmaşık tuzağını kimin yaptığı ya da niçin yapıldığı hakkında bir fikrimiz yoktur. Buna rağmen, bağımsız parçaların belirli bir amaca hizmet edecek şekilde biraraya getirilmesinden, hepsinin tasarlanmış olduğunu biliyoruz.

Tasarımcının çok uzak olduğu durumlarda bile, tasarımdan yüksek bir dereceyle emin olabiliriz. Kayıp bir şehirde kazı yapan arkeologlar, yerin metrelerce altına gömülü durumda bulunan ve üzerlerinde kedi, deve ve ejderha resimleri olan kare şeklindeki taşlara rastlayabilirler. Buldukları tek şey bu taşlar olmasına rağmen, tasarımdan şüphe etmeyeceklerdir. Ancak konuyu daha da ileriye götürebiliriz. *2001: A Space Odyssey* filmini seyrettiğimde gençtim. Gerçeği söylemek gerekirse filme fazla dikkat etmedim. Filmden pek de bir şey anlamadım. Film, sopalarla kavga eden maymunlarla başladı; da sonra konu, katil bir bilgisayar ve uçuş sahnesine geçti. En sonunda da içeceği döken bir adam ve henüz doğmamış bir çocuğun uzayda gezinmesi sahnesi ile sona erdi. Filmin derin anlamlar taşıdığına eminim, ancak bizim gibi bilimle uğraşan kimseler, sanat eserlerini kolay anlayamazlar.

Ancak sahnelerden birisini kolayca anlamıştım. İlk uzay uçuşu ayın üzerinde sona ermişti ve bir astronot keşfe çıkmıştı. Etrafta gezinirken aydan gökyüzüne uzanan ve iyi şekillendirilmiş bir dikilitaşla karşılaşmıştı. Ben, astronot ve izleyicilerin tamamı hiçbir söze gerek kalmadan bu dikilitaşın tasarlanmış bir nesne olduğunu, onu akıllı bir varlığın aya giderek oluşturduğunu anlamıştık. Filmin daha sonraki sahnelerinde Jüpiter gezegenindeki yaratıklar gösteriliyordu, ancak dikilitaşla bir ilgileri olup olmadığı hakkında bir belirti yoktu. Nesnenin kendisinden öğrendiğimiz tek şey onun uzay yaratıkları, melekler, uçmayı başarabilen ve geçmişte ayı ziyaret etmiş insanlar (Ruslar ya da kayıp Atlantis medeniyetinin sakinleri) ya da başka bir astronot tarafından (şaka yapmak amacıyla diğer astronotun bulabileceği bir yere dikilerek) tasarlanmış olabileceğiydi. Olay yukarıda anlatılan senaryolardan birine uygun şekilde gerçekleşmiş olsaydı, seyirciler dikilitaşın

ortaya çıkmasında bir çelişki görmeyecekti. Ancak filmde dikilitaşın tasarım ürünü olmadığında ısrar edilseydi, filmin sonuna kadar seyircilerin itirazı sürerdi.

Tasarımcının kimliği hakkında herhangi bir bilgi olmadan bir şeyin tasarlanmış olduğu sonucuna kolaylıkla varılabilir. Yöntem gereği, tasarımcı hakkında sorulara başlamadan önce tasarım kavranmalıdır. Bir şeyin tasarım ürünü olduğu düşüncesi, tasarımcı hakkında hiçbir şey bilinmese de, bu dünyada olabilecek en açık şekliyle kavranabilir.

KENARDA

Rushmore Dağı'nın tasarlanmış olduğu herhangi biri tarafından söylenebilir. Ancak Siyam kralının da sıkça söylediği gibi bu da geçicidir. Zaman geçtikçe, yağmurlar yağıp rüzgârlar estikçe Rushmore Dağı da şekil değiştirecektir. Bin yıl sonra dağın yakınından geçen insanlar kayalardaki yüzlerin basit ipuçlarından başka bir şey göremeyeceklerdir. Rushmore Dağı'nın tasarlanmış olduğu sonucuna varan birileri çıkabilir mi? Değişir. Tasarıma kanaat getirmek için bir amacı gerçekleştirmek üzere düzenlenmiş ayrı parçaların tanımlanması gerekir ve kanaatin ne kadar doğru olduğunu ölçmek kolay değildir. Aşınmış bir Rushmore Dağı'nın gelecekteki arkeologlara ipucu vermesi için her biri başka bir başkana ait bir kulak, burun, alt dudak, belki çenelere ait izlerin anlaşılabilir durumda olması gereklidir.

Aydaki bazı şekiller insan yüzüne benzeyebilir. Karanlık bölgelerin gözler ve ağzı oluşturduğu düşünülebilir. Bu şekil farazi olarak belki de uzaylılarca tasarlanmıştır; ancak parçaların sayı ve özellikleri, şekle atfedilen amacın gerçekten hedeflenip hedeflenmediğine karar vermek için yeterli değildir. İtalya bir çizmeye benzemesi amacıyla tasarlanmış olabilir, olmayabilir de. Kesin bir sonuca ulaşmak için yeterli veri yoktur. *National Enquirer* Mars yüzeyinde görülen insan yüzüne benzeyen şekil hakkında bir hikâye yayınlamıştı. Yine de benzerlik çok azdı. Diğer bütün durumlarda olduğu gibi böyle bir durumda da şeklin tasarlanmış olabileceğini söyleyebiliriz. Ancak doğru olmayabilir.

Sistemi oluşturmak üzere biraraya gelen parçaların sayı ve kalitesi arttıkça tasarımdan daha fazla emin olabiliriz. Birkaç yıl önce

Tennessee'de yaşayan bir bayanın buzdolabında Elvis'e benzeyen bir küf yığını oluştuğu haberleri çıkmıştı. Burada da hafif bir benzerlikten söz ediyoruz. Ancak bu sefer benzerliğin gerçekten yüksek olduğunu varsayalım. Görüntünün sadece siyah küften oluşmadığını düşünelim. Ayrıca kırmızı tabakalar oluşturan bir bakteri olan *Serratia marcescens* de olsun. Parlak beyaz *saccharomyces cerevisiae* kolonileri de görüntüde yer alsın. Yeşil renk *Pseudomonas aeruginosa*, mor renk *Chromobacterium violaceum* ve sarı renk de *Staphylococcus aureus* tarafından sağlansın. Yeşil mikroorganizmaların Elvis'in pantolonunu, mor bakterilerin de gömleğini oluşturduğunu düşünelim. Çok küçük kırmızı ve beyaz bakteri noktalarının da ten rengini oluşturduğunu varsayalım.

Aslında buzdolabındaki bakteri ve küfün oluşturduğu şeklin çeşitli yerlerde gördüğümüz posterlerdeki Elvis görüntüsüne çok benzediğini düşünelim. Bu durumda tasarım olduğuna kanaat edebilir miyiz? Evet. Posterlerin tasarlandığına ne kadar emin isek, burada da o kadar emin olabiliriz.

Eğer aydaki adamın sakalı, kulakları, gözlüğü ve kaşları olsaydı tasarlandığından emin olabilirdik. İtalya'nın delik ve bağcıkları olsaydı ve Sicilya da, renkli şeritler ile logoya sahip bir top şeklinde olsaydı tasarlandıklarını düşünebilirdik. Etkileşimli bir sistemin parçalarının sayısı ya da kalitesi arttıkça, tasarım konusundaki kararımız da kesinlik kazanacaktır. Bu şeyleri ölçmek zordur.[116] Ancak yukarıda bahsettiğimiz ayrıntılara sahip, bakterilerden oluşan bir Elvis'in tasarlanmış olduğunu söylemek kolaydır.

BİYOKİMYASAL TASARIM

Elvis posterleri, fare kapanı ya da Scrabble oyununda tasarımı görmek kolaydır. Ancak biyokimyasal sistemler cansız nesneler değildir. Canlı organizmaları oluşturan parçalardır. Canlı bir biyokimyasal

---

116 Tasarımı ölçmek zor olsa da imkânsız değildir ve araştırmaların geleceği bu yöndedir. Mükemmel bir başlangıç Bill Dembski'nin (Dembski, 1996) tezinde bulunabilir. Bu tezde bir sistemin "olasılıksal kaynakları" adını verdiği bir yöntemle tasarımı belirlemeye çalışmıştır.

sistem, akıllı tasarımın ürünü olabilir mi? Kısa bir süre öncesine kadar canlıları oluşturan bileşenlerin cansızları oluşturan bileşenlerden farklı, özel bir madde olduğu düşünülüyordu. Freidrich Wöhler bu fikri çürütmüştür. Canlılardaki kompleksiik, tesadüf mantığını bozguna uğratmıştır. Bununla birlikte son yıllarda biyokimya alanında kaydedilen ilerlemeler sonunda, bilim adamlarının canlı organizmalarda basit değişiklikler tasarlamaları mümkün olabilmiştir. Şimdi biyokimyasal tasarımla ilgili birkaç örneği inceleyelim.

1) - DCGKPQVEPKKC **PGRV**VGGCVAHPHSWPWQ

2) - DCGKPQVEPKKC - - VGGCVAHPSWPWQ

-TTKIKPRI-

3) - DCGKPQVEPKKC - - VGGCVAHPSWPWQ

4) - DCGKPQVEPKKC**TTKIKPRI**VGGCVAHPSWPWQ

Şekil 9-1 (1) Plazminojen geni yalıtılır. (Şekilde DNA değil amino asitlerin gen kodları gösterilmiştir.) (2) Aktivasyon sırasında yavaşça kesilen protein bölgesini kodlayan gen bölgesi çıkartılır. (3) Trombin tarafından hızlıca koparılan bir protein bölgesini kodlayan başka bir gen, plazminojen genine eklenir. (4) Şimdi elimizde tasarlanmış melez bir gen vardır. Bu gen hücreye yerleştirilirse trombin tarafından hızlıca aktifleştirilecek bir plazminojen üretilecektir.

Kan pıhtılaşma sistemi yanlış çalışırsa, inatçı bir pıhtı kalpteki kan akışını durdurarak hayatı tehlikeye atacaktır. Mevcut tedavi yöntemi, doğal yollardan oluşmuş bir proteinin enjekte edilerek, pıhtının çözülmesinde hastaya yardım edilmesini öngörmektedir. Ancak doğal proteinin de bazı handikapları vardır. Bu yüzden yenilikçi araştırmacılar daha iyi çalışan bir protein elde etmek için, laboratuarları çalışmalar

yapmaktadırlar.[117] İzlenen strateji Şekil 9-1'de özetlenmiştir. Kan pıhtılaşma sistemindeki proteinlerin çoğu, başka faktörler aktif hale getirilir. Bu faktörler aktif olmayan proteinden bir parça koparak onu aktifleştirir. Bununla birlikte aktifleştirici faktör sadece koparılan parçayı hedefler, başkasını değil. Kan pıhtısını çözen plazminin öncülü olan plazminojen, kan pıhtısı oluştuktan ve yara iyileşmeye başladıktan sonra, oldukça yavaş koparılan bir parçayı hedefler. Ancak kalp krizi geçiren bir hastaya yardım etmek için kan pıhtısının hızlıca çözülmesi gerekir ve pıhtının kan dolaşımını engellediği yerde acil olarak plazmin gerekmektedir.

Plazminin doğru yerde hemen oluşturulabilmesi için plazminojen geni araştırmacılar tarafından yalıtılmış ve değiştirilmiştir. Proteini aktifleştirmek için kesilen bölgeye ait kodu taşıyan gen parçası değiştirilmiştir. Onun yerine, kan pıhtılaşma yolunun trombin tarafından hızlıca koparılan başka bir bileşenine (plazma tromboplastin önceli ya da PTA) ait bir gen parçası yerleştirilmiştir. Düşünce şudur: Trombin tarafından kesilecek parçayı taşıyan yapay plazminojen, pıhtının yakınlarında bir yerde çabucak kesilerek aktifleştirilecektir. Zira pıhtı bölgesinde trombin mevcuttur. Ancak hemen faaliyeti başlatan madde PTA değil plazmindir. Böyle bir proteinin kalp krizi geçiren bir hastaya hemen enjekte edilmesi durumunda en az zararla krizi atlatması beklenmektedir.

Yeni protein, akıllı tasarım ürünüdür. Kan pıhtılaşma sisteminin nasıl çalıştığını bilen birisi, masa başında plazminin pıhtı çözücü özelliği ile trombin tarafından kesilen proteinlerin hızlı faaliyete geçme özelliğini biraraya getirerek, birleştiren bir protein oluşturacak bir yol haritası tasarlayabilir. Tasarımcı, çalışmanın sonunda ne elde edilmesi gerektiğini bilmektedir ve bu hedefe varmak için çalışmaktadır. Plan yapıldıktan sonra tasarımcı (ya da öğrencisi) laboratuara giderek, planı hayata geçirecek adımları gerçekleştirmeye başlar. Sonuçta, dünyada hiç kimsenin daha önce görmediği yeni bir protein ortaya çıkmıştır. Bu

---

[117] Dawson, K. M., Cook, A., Devine, J. M., Edwards, R. M., Hunter, M. G., Raper, R. H., and Roberts, G. (1994) "Plasminogen Mutants Activated by Thrombin", *Journal of Biological Chemistry, 269*, 15989-15992.

protein tasarımcının istediği şekilde davranacaktır. Biyokimyasal sistemler de aslında tasarlanabilir.

Günümüzde, biyokimyasal sistemlerin akıllı tasarımı oldukça sıradan bir olaydır. Diyabet hastalarına zor temin edilen insan insülinini sağlamak için, araştırmacılar on yıl kadar önce insandaki insülin genini izole etmişlerdir. Bu gen, bakteri hücresinde varlığını sürdürebilen bir parça DNA'ya yerleştirilmiştir. Bakterinin iç mekanizması izole edilmiş ve tedavi amacıyla kullanılabilecek insan insülini üretmeye başlamıştır. Bazı laboratuarlarda, daha gelişmiş organizmaların hücrelerine değiştirilmiş DNA enjekte edilerek, o organizmalar modifiye edilmektedir. Donma ya da zararlı böceklere karşı dayanıklı bitkiler bir süredir mevcuttur. Yapılan çalışmalarla ineklerin daha fazla protein içeren süt vermesi mümkün olabilmiştir.

Yukarıda söz edilen sistemler, biyokimyasal tasarının örneği olmasına rağmen, bu sistemlerde tasarımcının yaptığı şey doğada zaten mevcut olan parçaları yeniden düzenlemekten başka bir şey değildir. Ya da yeni bir sistemin sıfırdan oluşturulmadığı da söylenebilir. Bu doğrudur, ancak uzun süre doğru kalacak gibi görünmemektedir. Bilim adamları bugünlerde, proteinlerin kendi özel faaliyetlerini kazandıran şeyi keşfetmeye çalışmaktadırlar. İlerleme yavaş olsa da istikrarlıdır. Sıfırdan başlanılarak yeni amaçlar için özel proteinler üretilmesi çok uzun zaman almayacaktır. Yaşamın faaliyetlerini taklit edecek biyokimyasal sistemlerin, organik kimya üzerine çalışan bilim adamlarınca üretilmekte oluşu daha da etkileyicidir. Popüler basın bu konuyu "yapay yaşam" olarak gündeme getirmektedir. Bu ifade, dergi ve gazetelerin tirajını arttırmak için yapılan bir abartı olsa da, yapılan çalışmalar akıllı bir tasarımcının canlı sistemlerde var olduğu bilinen biyokimyasal maddeleri kullanmadan, biyokimyasal benzeri özellikler gösteren bir sistem tasarlayabildiğini ortaya koymuştur.

Son yıllarda bilim adamları, varyasyon ilkelerini, mutasyon ve seleksiyonu kullanarak yeni biyokimyasal maddeler tasarlamaya da başlamışlardır.[118] Düşünce basittir: Çok sayıda farklı DNA ya da RNA

[118] Gold, L., Polisky, B., Uhlenbeck, O. & Yarus, M. (1995) "Diversity of Oligonucleotide Functions", *Annual Review of Biochemistry 64*, 763-797.

parçalarını kimyasal olarak oluştur, daha sonra vitamin ya da proteinle bağ yapma gibi tasarımcının istediği özelliklere sahip olanları ayır. Bu, vitamin ya da proteinin bağlı olduğu katı partikülleri, DNA ya da RNA parçacıkları içeren bir solüsyonla karıştırıp, daha sonra solüsyonun uzaklaştırılmasıyla gerçekleştirilir. Vitamin, ya da proteine bağlanan DNA ya da RNA parçaları katı maddeye bağlı kalmayı sürdürür. Bağlı olmayan tüm parçalar ise uzaklaştırılır. Doğru parçaların seçilmesiyle deneyi yapan şahıs, bu parçaların kopyalarını yapmak için enzim kullanır. Bu alanda öncülerden olan Gerald Joyce, bu süreci seçimli üremeye benzetmektedir: "Eğer birisi daha kırmızı bir gül ya da tüyleri daha kabarık bir İran kedisi isterse, depo veya dükkândan istediği özellikleri en iyi temsil eden ürünü alacaktır. Buna göre, bir molekülün belirli bir kimyasal özelliğe sahip olması isteniyorsa moleküllerin içinden benzer bir seçim yapılacaktır".[119] Söz konusu metot, seçimli üreme gibi avantajları kullanmakla beraber, bazı kısıtlamalar mevcuttur. Basit biyokimyasal faaliyetler gerçekleştirilse de bu kitapta anılan karmaşık sistemlerin üretilmesi söz konusu değildir.

Bu teknik, pek çok yönden 7. bölümde ele aldığımız antikorların klon seçim tekniğine benzemektedir. Aslında başka bilim adamları da hemen hemen bütün mokeküllere karşı antikor üretmek için bağışıklık sisteminin sahip olduğu yeteneklerden faydalanmaktadır. Bilim adamları bir hayvana bir molekül (örneğin uyuşturucu) enjekte ederler ve vücudun ürettiği antikorları izole ederler. Böylece antikorlar klinik ya da ticari amaçlarla moleküllerin tespit edilmesinde belirteç olarak kullanılabilir. Bazı durumlarda basit enzimler gibi davranan antikorlar da ("abzim" olarak adlandırılır.) üretilebilir.[120] Gerek DNA ve RNA, gerekse antikor alanındaki çalışmalar, gelecek yıllarda pek çok endüstriyel çalışmanın yapılacağını haber vermektedir.

Biyokimyasal sistemlerin akıllı tasarımcılar tarafından belirli amaçlar için tasarlanabileceği gerçeği, Richard Dawkins tarafından bile kabul edilmektedir. Dawkins en son kitabında, ünlü bir bilim adamının saldırgan bir politika izleyen şeytani bir devlet tarafından kaçırıla-

---

[119] Joyce, G. F. (1992) "Directed Molecular Evolution", *Scientific American*, December, s. 90.
[120] Benkovic, S. J. (1992) "Catalytic Antibodies", *Annual Review of Biochemistry 61*, 29-54.

rak, biyolojik silahlar üzerinde çalışmaya zorlandığı bir öykü anlatır.[121] Bilim adamı, nezle virüsündeki DNA'ya, yardım istediğini anlatan mesajı kodlar. Kendisine bu değiştirilmiş virüsü bulaştırır ve kalabalık bir yerde hapşırır. Sonra sabırla virüsün tüm dünyaya yayılmasını bekler. Bilim adamlarının salgınla uğraşması esnasında gönderdiği şifreli mesajın da çözüleceğinden emindir. Dawkins, biyokimyasal sistemlerin tasarlanabileceğine ve tasarım hakkında hiçbir şey duymamış ya da görmemiş insanların bile onu tespit edebileceğine katılmaktadır. Biyokimyasal bir sistemdeki tasarım, eldeki kanıtlarla görülecek kadar açıktır.

Dikkate almamız gereken şeylerden birisi de doğanın kanunlarıdır. Doğa kanunları maddeyi organize edebilir. Akarsuların çamuru biriktirerek bir baraj oluşturması ve sonuçta akarsuyun yatak değiştirmesi buna örnek olarak verilebilir. Eğer biyolojik bir yapı, bu doğa kanunlarına göre açıklanabilirse onun yine farklı bir tasarım ürünü olduğu sonucuna varabiliriz. Ancak bu kitapta pek çok biyokimyasal sistemin neden mutasyona dayalı doğal seleksiyon ile açıklanamayacağını gösterdim: Bu eksiltilemez karmaşık sistemleri oluşturan doğrudan ve aşamalı bir yol yoktur, ayrıca kimyanın kanunları AMP gibi molekülleri üreten biyokimyasal sistemlerin bir denetim mekanizması olmadan oluşamayacağını göstermektedir. Aşamalı gelişim teorisine karşı geliştirilen birlikte yaşam ya da karmaşıklık gibi "akıl"sız teoriler de, yaşamın temel biyokimyasal makinelerini açıklayamamakta, hatta açıklamaya çalışmamaktadır. Yaşama özgü doğa kanunları biyolojik bir sistemi açıklayamıyorsa, tasarımla ilgili kriterler cansız nesnelerin değerlendirilmesinde kullanılan kriterlerle aynı olacaktır. Mantıklı bir düşünceyle Darwinciliği imkânsız hale getiren eksiltilemez karmaşıklıkta sihirli bir şey yoktur. Ancak, yapıların karmaşıklığı ve bileşenlerin birbirine bağımlılığı arttıkça, kademeli evrim düşüncesinin önündeki engeller de artmaktadır.

Biyokimyasal karmaşıklığı açıklayabilecek henüz keşfedilmemiş doğal bir proses olabilir mi? Bu ihtimali reddetmek aptallık olacaktır. Yine de böyle bir proses varsa bile nasıl çalıştığı hakkında söyleyebili-

[121] Dawkins, R. (1995) River Out of Eden, Basic Boks, New York, s. 17-18.

riz. Ayrıca böyle bir iddia, bir bilgisayarın doğal yollarla ortaya çıkabileceğini öne sürmek gibi tüm insanlık tecrübelerini karşısına alacaktır. Böyle bir prosesin olmadığı sonucuna varmak, kulağa bilimsel açıdan zihinsel telepatinin olmadığı ya da Göl Canavarının mevcut olmadığı sonucuna varmak gibi gelebilir. Biyokimyasal tasarım için ortaya koyduğumuz güçlü deliller karşısında bir hayaletin hatırına bu kanıtları yok saymak bir dedektifin kocaman bir fili görmemesi anlamına gelmektedir.

Bu öncü sorularla yolumuzu açtıktan sonra, 3. bölümden 6. bölüme kadar ele aldığımız biyokimyasal sistemlerin akıllı bir tasarımcının ürünü olduğu sonucuna varabiliriz. Bir fare kapanı, Rushmore Dağı ya da Elvis posterlerinin tasarlandığına ne kadar eminsek, bu sistemlerin de tasarlanmış olduğuna o kadar emin olabiliriz. Bu sistemlerdeki tasarım, aydaki insan yüzü ya da İtalya yarımadası gibi şüphe uyandırıcı da değildir. Siller ya da hücre içi taşıma gibi sistemlerin tasarımından emin olmamız için gerekli şartlar, başka herhangi bir şeyin tasarımından emin olmamız için gereken şartlar ile aynıdır: Tanımlanabilir bir işlevi gerçekleştirmek için düzenlenmiş bağımsız parçalar ve aynı zamanda işlevin bu parçalara son derece bağımlı olması.

Silin işlevi, motor gücüyle çalışan bir pervanenin görevini yerine getirmektir. Mikrotüpler, neksin bağları ve motor proteinlerin hepsi bu işlevin yerine getirilmesi için özel bir şekilde düzenlenerek biraraya getirilmelidir. Her biri diğerlerini tanımalı ve onlarla etkileşim içinde olmalıdır. Bileşenlerden biri olmazsa sistem çalışmayacaktır. Ayrıca sistemin düzgün çalışması için adı geçen bileşenlerden başka pek çok faktör gereklidir: Sil doğru yerde konumlanmış olmalıdır, doğru yönlendirilmelidir ve hücrenin ihtiyacına göre çalışıp durabilmelidir.

Kanın pıhtılaşma sistemi güçlü, ancak geçici bir engel oluşturmaktır. Sistemin bileşenleri buna göre düzenlenmiştir. Fibrinojen, plazminojen, trombin, protein C, Christmas faktörü ve diğer bileşenler tek başlarına yapamayacakları bir görevi yerine getirmek üzere biraraya gelmişlerdir. K vitamini ya da antihemofilik faktör olmazsa, tıpkı bir bileşeni eksik Rube Goldberg makinesi gibi, sistem çalışmayacaktır. Her bir bileşen bir diğerinden özel bir parça koparmaktadır. Özel bir görevi gerçekleştirmek üzere özel bir yapı oluşturmuşlardır.

Hücre içi taşıma sistemi bir yerden bir yere kargo taşır. Bunun için paketler etiketlenmeli, güzergâh bilinmeli ve araçlar uygun şekilde donatılmalıdır. Kapalı bir bölmeden yine kapalı başka bir bölmeye taşıma yapan mekanizmalar yerinde olmalıdır. Sistemin çalışmaması durumunda bir bölmede fazlalık, diğerinde ise kıtlık yaşanacaktır. Bir enzim bir bölgede çok gerekli iken başka bir bölgede çok zararlı olabilir.

Burada ele aldığım diğer biyokimyasal sistemlerin işlevleri kolaylıkla tanımlanabilir ve parçaları da sayılabilir. İşlev, parçaların karmaşık etkileşimine sıkı sıkıya bağlı olduğu için sistemlerin, fare kapanında olduğu gibi, tasarlandığı sonucuna varabiliriz.

Şu anda dünyanın çeşitli yerlerindeki laboratuarlarda yapılan tasarım çalışmaları – trombin tarafından koparılan yeni bir plazminojen, sütündeki hormon miktarı yüksek bir inek ya da insan insülini salgılayan bir bakteri planlamak için gerekli faaliyetler – kanın pıhtılaşma sisteminin öncelini tasarlamaya benzemektedir. Lisansüstü öğrencilerinin laboratuar ortamında yeni bir şey yapmak için gen parçalarını titizlikle biraraya getirme çalışmaları, ilk Sillerin üretilmesine neden olan çalışmalara benzemektedir.

AYRIMLARI YAPABİLMEK

Bazı biyokimyasal sistemlerin tasarlandığına kanaat getirsek de tüm hücre içi sistemlerde tasarım kolayca görülmeyebilir. Ayrıca bazı sistemler tasarlanmış olmalarına rağmen bunun ispatı zor olabilir. Elvis, görüntüsü net iken, gitarı olduğu sanılan şekil belirsiz olabilir. Sildeki tasarımın tespiti çok kolaydır, ancak başka bir sistemdeki tasarım ya anlaşılabilirlik sınırında ya da sınırın arkasında kalmış olabilir. Hücre içindeki sistemler, tasarımı kolayca görünenden hiç görünmeyene kadar geniş bir yelpazede dizilebilir. Herhangi bir şeyin tasarlanmış olabileceğini akıldan çıkarmadan tasarımın görülmesinin zor olduğu sistemleri inceleyelim.

Yaşamın temeli hücredir. Hücrenin varlığını destekleyen biyokimyasal prosesler ile dış ortam birbirinden ayrılmış durumdadır. Hücreyi çevreleyen yapıya hücre zarı adı verilir. Hücre zarını oluşturan moleküllerin büyük bölümü bulaşık ve çamaşırlarımızı yıkadığımız

deterjana kimyasal olarak benzemektedir. Zarda kullanılan deterjan benzeri moleküller hücreden hücreye değişmektedir: Bazıları kısa bazıları uzundur, bazıları gevşek bazıları sıkıdır, bazıları pozitif bazıları negatif yüklüyken kimisi de nötrdür. Çoğu hücrenin zarında birden çok molekül çeşidinin karışımı bulunur ve farklı hücre çeşitleri için karışım da farklı olabilir.

Deterjan molekülleri suyla karşılaşınca biraraya gelme eğilimi gösterir. Makinede çamaşır yıkanırken etrafa saçılan baloncuklar buna güzel bir örnektir. Baloncuklar moleküllerin yan yana dizildiği çok ince bir deterjan (ve biraz su) tabakasından oluşur. Yüzey basıncı olarak adlandırılan bir fiziksel güç nedeniyle şekilleri küreseldir. Böylece baloncuk deterjana yetecek en küçük alana sahip olur. Hücre zarının moleküllerini alıp diğer bileşenleri uzaklaştırdıktan sonra suda çözerseniz, genellikle kapalı bir küre şeklini alacaklardır.

Baloncuktaki moleküllerin kendilerinden sorumlu olduğu, gelişigüzel toplandığı ve zarın özel bir bağımsız moleküle ihtiyacı olmadığı için hücre zarı hakkında akıllı tasarım düşüncesine ulaşmak zordur. Taş duvardaki taşlar gibi, bileşenlerin her biri, kolayca bir diğeriyle değiştirilebilir. Buzdolabımdaki küf gibi burada da tasarımın tespit edilmesi çok zordur.

Ya da hemoglobini ele alalım. Bu protein ciğerlerden dokulara oksijen taşıyan kırmızı kan hücrelerinde bulunur. Hemoglobin birbirine yapışık dört ayrı molekülden oluşur ve bu moleküllerin her biri oksijenle bağ yapabilir. Moleküller ikişer ikişer birbirinin aynısıdır. Hemoglobinin dört molekülünün birbiriyle bağ yapma şeklinden dolayı, ilk bağlanan oksijenin diğer üçünden daha zayıf bağlandığı ortaya çıkmıştır. Bağlanan oksijenin güç farklılıkları "ortaklık" adı verilen bir davranışa neden olur. Kısaca açıklamak gerekirse hemoglobine bağlanan büyük miktardaki oksijenin (kanda olduğu gibi) havadaki oksijen miktarıyla doğrudan bir ilişkisi yoktur. Daha ziyade, ortamdaki oksijen miktarı düşük ise hemoglobine neredeyse hiç oksijen bağlanmaz. Eğer ortaklık olmasaydı bağlanan oksijen miktarı çok daha az olacaktı. Diğer yanda ortamdaki oksijen arttıkça hemoglobine bağlanan oksijen miktarı keskin bir artış gösterir. Bu domino etkisi olarak da düşünülebilir. İlk taşı devirmek (ilk oksijeni bağlamak) için biraz çaba sarf

etmek gerekir, ancak diğer taşlar otomatik olarak devrilecektir. Ortaklığın fizyolojik açıdan önemli sonuçları vardır: Etrafta çok fazla oksijen varsa (akciğerlerde olduğu gibi) hemoglobinlerin tamamen doymasını sağlar ve hemoglobinler oksijene ihtiyaç duyulan yerde (dokular gibi) kolayca boşaltılabilir.

Miyoglobin adı verilen bir protein daha vardır. Hemoglobine oldukça benzemekle beraber dört değil bir protein zinciri içerir ve dolayısıyla sadece bir oksijen bağlanabilir. Ancak miyoglobine oksijen bağlanması olayında ortaklık söz konusu değildir. Burada "Eğer miyoglobin gibi oksijen ile bağ yapabilen bir molekül zaten var ise hemoglobinin işlevinden yola çıkarak akıllı tasarım sonucuna varabilir miyiz?" sorusu akla gelmektedir. Buradaki tasarım kolay görülememektedir. Miyoglobinin zaten oksijenle bağ yapıyor olması başlangıç noktası olarak alınabilir. Hemoglobinin davranışı daha basit yapıdaki miyoglobinin davranışındaki ufak bir değişiklikle elde edilebilir. Ayrıca hemoglobin proteinleri miyoglobine oldukça benzemektedir. Hemoglobin etkileşimli parçalardan oluşan bir sistem olarak düşünülse de bileşenler ayrı ayrı ele alındığında bile görevleri çok önemlidir. Miyoglobinin başlangıç noktasını düşünürsek, aydaki insan şeklindeki duruma benzer: Şaşırtıcı ancak tatminkârlıktan uzak.

Üzerinde duracağımız son biyokimyasal sistem 7. bölümde ele aldığımız AMP üreten mekanizmadır. Burada tasarım sonucuna ulaşmak, ünlü fakat artık yaşamayan bir ressama atfedilen bir tablonun aslında aynı dönemde yaşamış başka bir ressama ait olduğu sonucuna varmak gibidir. Resmin sol altında ünlü ressamın adı olsa da fırça darbeleri, renk kombinasyonu, konu, tuval malzemesi ve resmin bizatihi kendisi farklıdır.

AMP üretmek için çok sayıda ardışık adım gerektiği, ara formlar kullanılmadığı ve kimya bilgimiz bu yolun denetim olmadan oluşamayacağını bize dikte ettiği için, AMP yolundaki tasarım oldukça kolay görünmektedir. Burada tasarım düşüncesi teorik olarak Stuart Kauffman senaryosuna karşı savunmasızdır. Ancak karmaşıklık teorisi bir heyuladan, başka bir şey değildir ve moleküllerin bilinen kimyasal davranışları senaryoya karşı çıkmamızı söyler. Daha da ötesi, başka

biyokimyasal sistemler için akıllı tasarım düşüncesi bu sistem hakkında da tasarım düşüncesinin doğru olduğu kanaatini güçlendirmektedir.

Herhangi bir şey tasarlanmış olabileceği ve tasarımı göstermek üzere delil getirmemiz gerektiği için, tasarımı gösterirken bazı biyokimyasal sistemlerde diğerlerine göre daha başarılı olmamız şaşırtıcı olmamalıdır. Hücredeki bazı özellikler doğal süreçlerin sonucundan başka bir şey değilmiş gibi görünebilir. Fakat bu özelliklerin hemen hepsi tasarlanmıştır. Hatta bazı özelliklere bakıp tasarlanmış başka nesneler kadar emin olabiliriz.